

## **Prior Art:**

**for Publication No.: DE 103 17 796.5-16:**

### **Examination Report:**

#### **DE 42 40 569 A1**

The invention relates to a manufacturing method for a plastic-metal composition with good adhesive strength, in particular a potentiometer/conducting-track system with a plastics paste/carbon-material (thick-film) potentiometer to be applied to a conducting track. The aim is to achieve greatest possible adhesion between the potentiometer track of the potentiometer and the conducting track. For this purpose it is envisaged that, before applying the potentiometer, preferably a thick-film potentiometer, the conducting track is provided with a defined microroughness in the region of the potentiometer track.

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 42 40 569 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
H 01 C 17/06  
B 32 B 15/08  
B 32 B 31/00

DE 42 40 569 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 40 569.6  
⑯ Anmeldetag: 2. 12. 92  
⑯ Offenlegungstag: 9. 6. 94

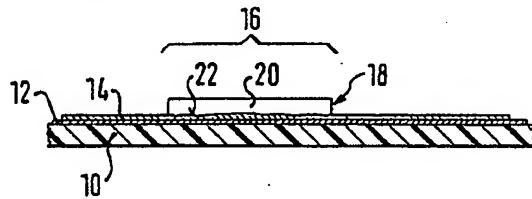
⑯ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:  
Schorr, Harald, Dipl.-Ing., 7016 Gerlingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren zur Herstellung einer haftfesten Kunststoff-Metall-Verbindung

⑯ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer haftfesten Kunststoff-Metall-Verbindung, insbesondere eines Potentiometer-Leiterbahn-Systems mit einem, auf eine Leiterbahn aufzubringenden Kunststoffpaste-Kohle-Material (Dickschicht-) Potentiometer. Es soll eine möglichst hohe Haftung zwischen der Potentiometerbahn des Potentiometers und der Leiterbahn erreicht werden. Dazu ist vorgesehen, daß die Leiterbahn vor Aufbringen des Potentiometers, vorzugsweise eines Dickschichtpotentiometers, im Bereich der Potentiometerbahn mit einer definierten Mikroruhigkeit versehen wird.



DE 42 40 569 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 94 408 023/174

5/36

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer haftfesten Kunststoff-Metall-Verbindung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, bei elektronischen Schaltungen, die Potentiometer enthalten, diese als sogenannte Dickschichtpotentiometer auszubilden und mit ihrer leitenden Kunststoffschicht direkt auf Leiterbahnen zu befestigen. Dabei müssen zwischen der Kunststoffschicht, die in der Regel ein leitfähiges Kunststoffpaste-Kohle-Material ist, und der Leiterbahn genau definierte Haftungsbedingungen eingehalten werden, da schon geringste Ungenauigkeiten in der Kontaktierung zu Veränderungen des elektrischen Widerstandes der Potentiometer führen und damit eine sichere vorausbestimmte Funktion des Potentiometers nicht mehr gewährleistet werden kann. Die Potentiometer weisen entweder sehr große Toleranzen auf oder es kann zu Funktionsausfällen kommen. Der Widerstandswert der Potentiometer wird in großem Maße durch die Haftung auf der Leiterbahn mitbestimmt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art zu schaffen, mit dem eine Kunststoff-Metall-Verbindung, insbesondere ein Potentiometer-Leiterbahn-System geschaffen werden kann, das sich durch eine hohe Haftung auszeichnet.

Erfnungsgemäß wird die Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

Es wurde gefunden, daß wenn die metallischen Leiterbahnen vor Aufbringen des Potentiometers mit einer definierten Mikrorauigkeit versehen werden, genau diese Bedingungen erfüllt werden.

Durch die definierte Mikrorauigkeit wird erreicht, daß sich auf der Metallocberfläche der Leiterbahn eine bestimmte Oberflächenstruktur in der Art einstellt, daß die anschließend aufgebrachte leitende Kunststoffschicht (Potentiometerbahn) des Potentiometers, die im Verhältnis zum Leiterbahnmaterial eine geringere Festigkeit aufweist, sich den geschaffenen Mikrostrukturen form- und kraftschlüssig infolge der sich an den Grenzflächen einstellenden Bedingungen anpaßt und somit eine den Bedingungen angepaßte ausreichend gute Haftung erreicht wird.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Mikrorauigkeit so ausgebildet wird, daß eine auf der Leiterbahn vorhandene Schutzschicht mit einer Stärke von vorzugsweise weniger als 2 µm durch die, vorzugsweise durch Mikrostrahlen, erzeugte Rauigkeit entstehenden Täler, diese die Schutzschicht nicht durchbrechen.

Hiermit wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß die insbesondere zu Korrosionsschutzzwecken aufgebrachte Schutzschicht, beispielsweise aus Gold, nicht zerstört wird, und somit weiterhin der Korrosionsschutz und die elektrische Leitfähigkeit gewährleistet ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den in den Unteransprüchen angegebenen Merkmalen.

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnung, die schematisch im Schnitt ein Potentiometer-Leiterbahn-System zeigt, näher erläutert.

Die Figur zeigt im stark vergrößerten Maßstab eine auf einer Leiterplatte 10 angeordnete Leiterbahn 12. Die Leiterbahn 12 ist mit einer Schutzschicht 14, beispielsweise aus Gold, versehen. Die Schutzschicht weist

eine Dicke von vorzugsweise weniger als 2 µm auf. In einem Bereich 16 der Leiterbahn 12 bzw. der Schutzschicht 14 ist eine Potentiometerbahn 18 angeordnet, welche beispielsweise aus einem elektrisch leitenden

5 Kunststoffpaste-Kohle-Material 20 besteht. Auf die Darstellung von Abgriffselementen des Potentiometers wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

Der Bereich 16 der Schutzschicht 14 weist an seiner Oberfläche 22 eine Mikrorauigkeit auf, die sich durch 10 genau definierte Strukturen auszeichnet.

Die Rauigkeit wird dadurch erreicht, indem an den Bereich 16 vor Aufbringen der Potentiometerbahn 18 hier nicht dargestellte Mittel herangeführt werden, die den Bereich 16 mit Feinstfeststoffpartikel mikrostrahlen. Die Mikrostrahlung erfolgt dabei beispielsweise so, daß die Feinstfeststoffpartikel, die eine Korngröße von weniger als 100 µm aufweisen, aus einem Abstand von beispielsweise 2 bis 50 cm, vorzugsweise 10 bis 30 cm auf die Oberfläche 22 gestrahlt werden.

20 Durch den Aufprall der Feinstfeststoffpartikel auf die Oberfläche 22 der Leiterbahn 12 bzw. der Schutzschicht 14 mit einer bestimmten kinetischen Energie werden entsprechend der Größe und der Form der Feinstfeststoffpartikel Oberflächenstrukturen in genau definierter 25 Art und Weise geschaffen.

Die Mikrorauigkeit wird dabei so eingestellt, daß selbst die tiefste Rauhtiefe in der Schutzschicht 14 diese nicht durchbricht.

Nach Einstellung der Mikrorauigkeit wird die Potentiometerbahn 18 auf den Bereich 16 aufgebracht. Das Aufbringen des elektrisch leitenden Kunststoffpaste-Kohle-Materials erfolgt durch Siebdruck, durch Aufwalzen oder ähnliche geeignete Verfahren.

35 Indem die Mikrorauigkeit des Bereichs 16 in das weichere Kunststoffpaste-Kohle-Material 20 abgebildet wird, haftet dieses in einem ausreichend großen Maße an der Leiterbahn 12 bzw. Schutzschicht 14 fest.

Das gesamte Potentiometersystem wird anschließend ausgehärtet bzw. eingearbeitet. Durch die gute Haftung 40 ist ein genau definierter elektrischer Widerstandswert des Potentiometers 18 gegeben, der eine hohe Einstellgenauigkeit zuläßt.

Es ist selbstverständlich auch möglich, den mit der Mikrorauigkeit behafteten Bereich 16 direkt auf der 45 Leiterbahn 12 vorzusehen, für den Fall, daß keine Schutzschicht 14 vorhanden ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer haftfesten Kunststoff-Metall-Verbindung, insbesondere eines Potentiometer-Leiterbahn-Systems mit einem, auf einer Leiterbahn auf zubringenden Kunststoffpaste-Kohle-Material (Dickschicht-)Potentiometer, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn vor Aufbringen des Potentiometers, vorzugsweise eines Dickschichtpotentiometers, im Bereich der Potentiometerbahn mit einer definierten Mikrorauigkeit versehen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrorauigkeit durch Mikrostrahlen mit Feinstfeststoffpartikel aus einer Entfernung von 2 bis 50 cm, vorzugsweise 10 bis 30 cm, erzeugt wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Strahlungsmedium Luft oder Flüssigkeit verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zu strahlenden Feinstfeststoffpartikel eine Größe von 10 bis 100  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 20 bis 50  $\mu\text{m}$ , aufweisen.  
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrorauhigkeit mit so geringer Rauhtiefe erzeugt wird, daß eine auf der Leiterbahn vorhandene, vorzugsweise elektrisch leitende Schutzschicht mit einer Stärke von vorzugsweise weniger als 2  $\mu\text{m}$  nicht durchbrochen wird.  
10 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffpaste-Kohle-Material auf den mikroaufge- rauhungen Bereich durch Siebdruck, durch Aufwalzen oder ähnliche geeignete Verfahren aufgebracht 15 wird und das gesamte Potentiometersystem anschließend ausgehärtet bzw. eingebrannt wird.  
7. Kunststoff-Metall-Verbindung, insbesondere Potentiometer-Leiterbahn-System, dadurch gekennzeichnet, daß es nach einem der vorhergehenden 20 Ansprüche hergestellt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

